

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-097635

(43)Date of publication of application : 08.04.1994

(51)Int.Cl.

H05K 3/28

H05K 3/34

(21)Application number : 04-241660

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 10.09.1992

(72)Inventor : KOGURE HIROO

ABE MICHIHARU

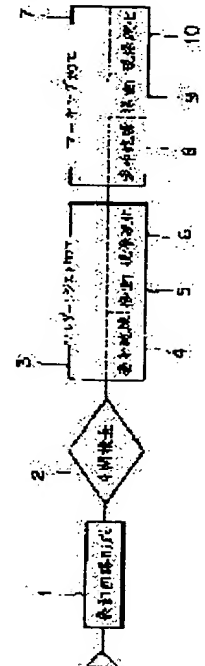
KAWANA EISHIROU

(54) METHOD OF FORMING SOLDER RESIST PATTERN AND MARK OF PRINTED WIRING BOARD

(57)Abstract:

PURPOSE: To cope with small amount production of many kinds of articles, by forming necessary marks after the part where solder resist is left is cured by irradiating the part with ultraviolet rays according to a plotting data, solder resist ink of unnecessary parts is eliminated by developing, and solder resist ink of the left part is dried and cured.

CONSTITUTION: After a desired surface circuit is formed on a printed wiring board by a surface circuit forming process 1, the formed surface circuit is inspected by an intermediate inspection process 2. By a solder resist working process, a solder resist pattern is formed on the printed wiring board for which the intermediate inspection is finished. The solder resist working process 3 is constituted of a coating and drying process 4 of solder resist, a lithography process 5 using a spot aligner, and a developing and curing process 6. Since the solder resist pattern and the marking are formed in the above manner by a direct writing method, the film plotting process and the screen print forming process which the prior art screen printing method has required can be omitted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-97635

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 5 K 3/28
3/34

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D 7511-4E

D 9154-4E

審査請求 未請求 請求項の数10(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-241660

(22)出願日 平成4年(1992)9月10日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 木暮 弘夫

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 阿部 道晴

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 川名 永四郎

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 松本 昂

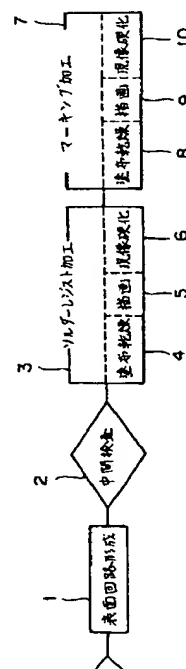
(54)【発明の名称】 プリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は多品種少量生産に適したプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法を提供することを目的とする。

【構成】 プリント配線板に所望の表面回路を形成した後、紫外線硬化型ソルダーレジストインクを該プリント配線板に塗布し、スポット紫外線露光装置を用いて、ソルダーレジストを残す部分に紫外線を作画データに応じて照射して照射部分のソルダーレジストインクを硬化させ、現像して不要部分のソルダーレジストインクを除去し、残った部分のソルダーレジストインクを乾燥硬化させた後、必要なマークの形成を行うように構成する。

第1実施例の加工プロセス



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プリント配線板に所望の表面回路を形成した後、
紫外線硬化型ソルダーレジストインクを該プリント配線板に塗布し、
スポット紫外線露光装置を用いて、ソルダーレジストを残す部分に紫外線作画データに応じて照射して照射部分のソルダーレジストインクを硬化させ、
現像して不要部分のソルダーレジストインクを除去し、
残った部分のソルダーレジストインクを乾燥硬化させた後、
必要なマークの形成を行うことを特徴とするプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 2】 プリント配線板に所望の表面回路を形成した後、
紫外線軟化型ソルダーレジストインクを該プリント配線板に塗布し、
スポット紫外線露光装置を用いて、ソルダーレジストを除去する部分に紫外線作画データに応じて照射して照射部分のソルダーレジストインクを軟化させ、
現像して軟化した不要部分のソルダーレジストインクを除去し、
残った部分のソルダーレジストインクを乾燥硬化させた後、
必要なマークの形成を行うことを特徴とするプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 3】 プリント配線板に所望の表面回路を形成した後、
レーザー硬化型ソルダーレジストインクを該プリント配線板に塗布し、
スポットレーザー露光装置を用いて、ソルダーレジストを残す部分にレーザー光作画データに応じて照射して照射部分のソルダーレジストインクを硬化させ、
現像して不要部分のソルダーレジストを除去し、
残った部分のソルダーレジストインクを乾燥硬化させた後、
必要なマークの形成を行うことを特徴とするプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 4】 プリント配線板に所望の表面回路を形成した後、
レーザー軟化型ソルダーレジストインクを該プリント配線板に塗布し、
スポットレーザー露光装置を用いて、ソルダーレジストを除去する部分にレーザー光作画データに応じて照射して照射部分のソルダーレジストインクを軟化させ、
現像して軟化した不要部分のソルダーレジストインクを除去し、

2

残った部分のソルダーレジストインクを乾燥硬化させた後、
必要なマークの形成を行うことを特徴とするプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 5】 プリント配線板に所望の表面回路を形成した後、
インクジェット噴射装置を用いて、作画データに応じてソルダーレジストインクをプリント配線板に噴射塗布し、
該ソルダーレジストインクを乾燥硬化させた後、
必要なマークの形成を行うことを特徴とするプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 6】 前記必要なマークの形成は、紫外線硬化型マーキングインクを該プリント配線板に塗布し、
スポット紫外線露光装置を用いて、マーキングインクを残す部分に紫外線作画データに応じて照射して照射部分のマーキングインクを硬化させ、
現像して不要部分のマーキングインクを除去し、
残った部分のマーキングインクを乾燥硬化させて形成することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 7】 前記必要なマークの形成は、レーザー硬化型マーキングインクを該プリント配線板に塗布し、
スポットレーザー露光装置を用いて、マーキングインクを残す部分にレーザー光作画データに応じて照射して照射部分のマーキングインクを硬化させ、
現像して不要部分のマーキングインクを除去し、
残った部分のマーキングインクを乾燥硬化させて形成することを特徴とする請求項 3 又は 4 記載のプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 8】 前記必要なマークの形成は、インクジェット噴射装置を用いて、マーキングインクを作画データに応じてプリント配線板に噴射塗布し、
塗布されたマーキングインクを乾燥硬化させて形成することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載のプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 9】 前記作画データは CAD データをデータ変換して形成することを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載のプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【請求項 10】 前記 CAD データから作画データを形成する際、標準パターン及びマークを予め単純符号化登録しておき、作画データを圧縮することを特徴とする請求項 9 記載のプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法。

【発明の詳細な説明】

50 【0001】

3

【産業上の利用分野】本発明はプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法に関する。

【0002】近年のプリント配線板は、ユーザーの多様化に伴い、品種の増大及びライフサイクルの短縮化が進み、製造形態は従来の少品種多量生産から多品種少量生産に移行してきている。

【0003】プリント配線板の製造工程に於いて、表面回路を形成後、プリント配線板表面にソルダーレジストの塗布及び搭載部品の種類等を示すためのマークキングが一般に行われる。そこで、多品種少量生産に適したプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの効率的な形成方法が要望されている。

【0004】

【従来の技術】従来のソルダーレジストの加工方法は、スクリーン印刷法とホトレジスト法の2種類が一般的に用いられている。スクリーン印刷法は、予め製作したスクリーン版を用いてソルダーレジストを印刷する方法であり、同じプリント配線板を多数製造するのに適している。

【0005】このスクリーン版は、パターンの写真（フィルム）を先に作画して、それをスクリーン版に焼き付けて製作する。フィルム及びスクリーン版は、高精度を維持する為に空調管理された室内に保管される。また、一定期間を経過したフィルム、スクリーン版は、経時変化を起こす為に更新を行う必要がある。

【0006】従来のマークの加工法は、ソルダーレジストを形成の後にスクリーン印刷で印刷する方法が一般的である。このマークのスクリーン印刷では、予めマークのスクリーン版を制作し、ソルダーレジストを形成の後にマークを印刷する方法で、同じプリント配線板を多数製造するのに適している。

【0007】図12にスクリーン印刷法を用いてソルダーレジストの印刷及びマーキング印刷を行うプロセスの概要を示す。又、図13にホトレジスト法を用いてソルダーレジストの加工を行うプロセスの概要を示す。この場合、ソルダーレジストの加工はホトレジスト法で行われるが、マーキング印刷はスクリーン印刷で行われるのが一般的である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】スクリーン印刷法によるソルダーレジスト及びマークの加工方法は、予めスクリーン版を制作する必要がある為、フィルムを作画する費用・時間及びスクリーン版を作成する費用・時間がかかる。

【0009】又、スクリーン版と製版用フィルムの保管に空調管理された多くのスペースを必要とする。しかも、経時変化により一定期間を経過したものは更新せねばならない為、更新を定期的に行う必要がある。この為、更新に伴う廃棄が必要となる。

【0010】ホトレジスト法によるソルダーレジストの

4

加工方法は、予めフィルムを制作する必要がある為、フィルムを作画する費用・時間がかかる。このフィルムを保管する為に空調管理された多くのスペースを必要とする。

【0011】しかも、経時変化により、一定期間を経過した物は更新せねば成らない為、更新を定期的に行う必要があり、更新に伴う廃棄が必要となる。特に、多品種少量生産時に従来のスクリーン印刷法又はホトレジスト法を適用すると、フィルム及びスクリーン版を製作するのに費用が高くなり、プリント配線板の効率的な製造には不向きであるという問題がある。

【0012】本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、多品種少量生産に適したプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上述した課題を解決するために、プリント配線板に所望の表面回路を形成した後、紫外線硬化型ソルダーレジストインクを該プリント配線板に塗布し、スポット紫外線露光装置を用いて、ソルダーレジストを残す部分に紫外線作画データに応じて照射して照射部分のソルダーレジストインクを硬化させ、現像して不要部分のソルダーレジストインクを除去し、残った部分のソルダーレジストインクを乾燥硬化させた後、必要なマークの形成を行うことを特徴とするプリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークの形成方法を提供する。

【0014】紫外線硬化型ソルダーレジストインクに代えて紫外線軟化型ソルダーレジストインクを採用することもできる。この場合には、ソルダーレジストを除去する部分に紫外線を照射する。

【0015】また、紫外線に代えてレーザー硬化型ソルダーレジストインク又はレーザー軟化型ソルダーレジストインクを採用することも可能である。更に、インクジェット噴射装置を用いてプリント配線板上にソルダーレジストを直接描画するようにしても良い。

【0016】また、搭載部品のマークの形成（マーキング）は紫外線硬化型マーキングインク又はレーザー硬化型マーキングインクを塗布してマーキングパターンに照射し、必要部を硬化させて形成することができる。

【0017】

【作用】本発明によると、プリント配線板のソルダーレジストパターン及びマークを直接描画法により形成するようにしたので、多品種少量生産のプリント配線板を効率的に安価に製造することができる。

【0018】

【実施例】まず図1を参照すると、本発明の第1実施例の加工プロセスが示されている。この第1実施例の加工プロセスは、ソルダーレジスト加工及びマーキング加工をスポット露光装置を使用した直接描画法で行う実施例

である。

【0019】 先ず、表面回路形成工程1でプリント配線板に所望の表面回路を形成した後、中間検査工程2で形成された表面回路の検査を行う。この様に中間検査の終了したプリント配線板に溶剤レジスト加工プロセス3で、溶剤レジストパターンを形成する。溶剤レジスト加工プロセス3は溶剤レジストの塗布乾燥工程4と、スポット露光装置による描画工程5と、現像硬化工程6とから構成される。

【0020】 塗布乾燥工程4で塗布する溶剤レジストは、ネガ型とポジ型の2種類に大別され、更に描画工程5で使用するスポット露光装置の種類に応じて、ネガ型溶剤レジストは紫外線硬化型溶剤レジストとレーザー硬化型溶剤レジストに分類され、ポジ型溶剤レジストは紫外線軟化型溶剤レジストとレーザー軟化型溶剤レジストに分類される。

【0021】 以下、紫外線硬化型溶剤レジストを採用した溶剤レジスト加工プロセス3について説明する。先ず、紫外線硬化型溶剤レジストインクを中間検査の終了したプリント配線板に塗布する。

【0022】 次いで、スポット紫外線露光装置を用いて、溶剤レジストを残す部分に紫外線を作画データに応じて照射して、照射部分の溶剤レジストインクを硬化させる。

【0023】 次いで、現像することにより不要部分の溶剤レジストインクを除去し、洗浄した後残った部分の溶剤レジストインクを乾燥硬化させる。紫外線軟化型溶剤レジストを用いる場合には、紫外線軟化型溶剤レジストインクをプリント配線板に塗布した後、スポット紫外線露光装置を用いて、溶剤レジストを除去する部分に紫外線を作画データに応じて照射して、照射部分の溶剤レジストインクを軟化させる。

【0024】 次いで、現像することにより照射部分の溶剤レジストインクを除去し、洗浄した後残った部分の溶剤レジストインクを乾燥硬化させる。描画工程5にスポットレーザー露光装置を用いる場合には、レーザー硬化型溶剤レジストインク又はレーザー軟化型溶剤レジストインクをプリント配線板に塗布し、上述した紫外線露光と同様な方法で溶剤レジストパターンを形成することができる。

【0025】 プリント配線板に搭載する搭載部品のマークを加工するマーキング加工プロセス7は、マーキングインクをプリント配線板に塗布して乾燥する塗布乾燥工程8と、描画工程9と、現像硬化工程10とから構成される。

【0026】 しかし、マーキング加工プロセス7で採用するマーキングインクは露光部分を硬化させる紫外線硬化型マーキングインク又はレーザー硬化型マーキングインクが望ましい。

【0027】 マーキングインクの種類に応じて、描画工程9ではスポット紫外線露光装置又はスポットレーザー露光装置を使用する。図2を参照すると、本発明の第2実施例の加工プロセスが示されている。この実施例は、溶剤レジスト加工プロセス13にスポット露光方法を採用し、マーキング加工プロセス17にインクジェット直接描画方法を採用したものである。

【0028】 表面回路形成工程11、中間検査工程12及び溶剤レジスト加工プロセス13は、上述した第1実施例と実質上同様であり、その説明を省略する。マーキング加工プロセス17は、描画工程18で、インクジェット噴射装置を用いて、作画データに応じてマーキングインクをパターン状に塗布する。その後、硬化工程19で、塗布されたマーキングインクを乾燥硬化させて必要なマーキングを形成する。

【0029】 図3を参照すると、本発明の第3実施例の加工プロセスが示されている。この実施例は溶剤レジスト加工プロセス23及びマーキング加工プロセス27とも、インクジェット噴射装置を使用した直接描画方法を採用したものである。

【0030】 表面回路形成工程21及び中間検査工程22は、図1に示した表面回路形成工程1及び中間検査工程2と実質的に同一である。溶剤レジスト加工プロセス23は、描画工程24と硬化工程25とから構成される。即ち、描画工程24に於いて、インクジェット噴射装置を用いて、作画データに応じて溶剤レジストインクをプリント配線板に噴射塗布し、硬化工程25で塗布された溶剤レジストインクを乾燥させて硬化させる。

【0031】 マーキング加工プロセス27は図2に示した第2実施例のマーキングプロセス17と実質的に同一であり、その説明を省略する。上述した何れの実施例でも、直接描画方法により溶剤レジストパターン及びマーキングの形成を行う為、従来のスクリーン印刷法が必要であったフィルム作画工程及びスクリーン版作成工程を省略することができ、又従来のホトレジスト法が必要であったフィルム作画工程を省略することができる。

【0032】 次に図4を参照して、作画データの形成方法の一例に付いて説明する。CADデータ31を作画データ変換工程32で符号化し、作画データ33を形成する。

【0033】 この作画データ33に基づいて、直接描画装置稼働工程34でスポット紫外線露光装置、スポットレーザー露光装置又はインクジェット噴射装置等の直接描画装置を稼働する。

【0034】 図5を参照して、作画データの圧縮方法の一例に付いて説明する。CADデータを作画データ変換工程42で座標変換して、作画データ44を形成する際に、標準パターン単純符号化工程43で標準的なパターンを単純符号化し、作画データ44を圧縮す

る。

【0035】標準パターンはパターンメモリ44に記憶させ、その呼び出しには単純符号化したコードを用いる。圧縮した作画データー44は磁気テープ46又は磁気ディスク47に保管する。

【0036】そして、直接描画装置稼働工程48では、パターンメモリ45に記憶されている標準パターンを圧縮したコードにより呼び出しながら作画データー44に基づいて、直接描画装置を稼働する。

【0037】次に図6乃至図9を参照すると、ネガ型ソルダレジストインクを使用したソルダレジストパターンの形成方法が示されている。図6は回路形成後の状態を示しており、図7はレジストインク塗布後の状態を示している。

【0038】図8はスポット紫外線露光装置を用いて、ソルダレジストを残す部分に紫外線を作画データーに応じて照射して、照射部分のソルダレジストインクを硬化させた状態を示している。

【0039】また、図9はレジスト現像後の状態を示しており、現像により非照射部分のレジストが除去され、照射部分のソルダレジストインクが硬化された状態を示している。

【0040】ポジ型ソルダレジストインクを使用したレジストパターン形成方法は、照射部分のソルダレジストインクを軟化させて除去する点がネガ型と相違するのみであり、図6乃至図9に概略類似している為、その図示及び説明を省略する。

【0041】次に図10を参照して、スポット紫外線露光装置の光学系の概略構成について説明する。紫外線ランプ51からの紫外線は反射鏡52で反射され、第1集合レンズ54で光束径を絞られる。

【0042】53は拡散光の防止用の反射鏡であり、55は光量調整用の絞りである。光束径を絞られた紫外線は第1補正レンズ56で平行光にされ、固定ミラー57で反射された後第2集合レンズ58でその光束径を更に絞られる。

【0043】次いで、第2補正レンズ59で平行光にされてから、作画光量調整用のフィルター60及び作画光のオン／オフ制御用のシャッター61を通過した後、高速動作する作画ミラー62で反射され、更にスポットレンズ63で光束径をスポット状に絞り、X-Yテーブル64上に載置されたプリント配線板65に作画データーに応じて紫外線を照射する。

【0044】X-Yテーブル64は作画位置を出す為に駆動され、実際の作画は作画ミラー62を作画データーに応じて動作させることにより行う。スポットレンズ63はスポット径を調整する為に可動である。

【0045】スポットレーザー露光装置も上述したスポット紫外線露光装置と概略同様な構成をしており、光源として紫外線ランプ51に代えてレーザーを用いる。図

11はインクジェット噴射装置の概略構成図を示している。モーター71によりインク循環ポンプ72を駆動し、タンク73内に収容されているソルダレジストインクをインク噴射ヘッド74に送り、インク噴射ヘッド74を作画データーに応じてオン／オフ駆動してX-Yテーブル64上に載置されたプリント配線板65上にソルダレジストインクを噴射塗布する。

【0046】インク噴射ヘッド74がオフの時、即ちインクが噴射されない時はインク循環ポンプ72によりインクを循環させてタンク73内に戻す。これにより、インク噴射ヘッド74の目詰まりを防止するようにする。

【0047】インクを変更することにより、ソルダレジストの噴射塗布及びマーキングが可能である。更に噴射ヘッドは帯電制御噴射ヘッドとドット制御噴射ヘッドの何れも採用可能である。

【0048】

【発明の効果】本発明は以上詳述したように、直接描画法によりソルダレジストパターン及びマークを形成するようにしたので、フィルム作画工程及びスクリーン製版工程を省略することができ、多品種少量生産のプリント配線板を効率良く安価に製造することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の加工プロセスを示す図である。

【図2】第2実施例の加工プロセスを示す図である。

【図3】第3実施例の加工プロセスを示す図である。

【図4】作画データー形成方法説明図である。

【図5】作画データー圧縮方法説明図である。

【図6】ネガ法説明図であり、回路形成後の状態を示している。

【図7】ネガ法説明図であり、レジストインク塗布後の状態を示している。

【図8】ネガ法説明図であり、レジストパターン描画後の状態を示している。

【図9】ネガ法説明図であり、レジスト現像後の状態を示している。

【図10】スポット露光装置の光学系概略構成図である。

【図11】インクジェット噴射装置の概略構成図である。

【図12】従来のスクリーン印刷法の加工プロセスを示す図である。

【図13】従来のホットレジスト法の加工プロセスを示す図である。

【符号の説明】

51 露光ランプ

52 反射鏡

54 第1集合レンズ

56 第1補正レンズ

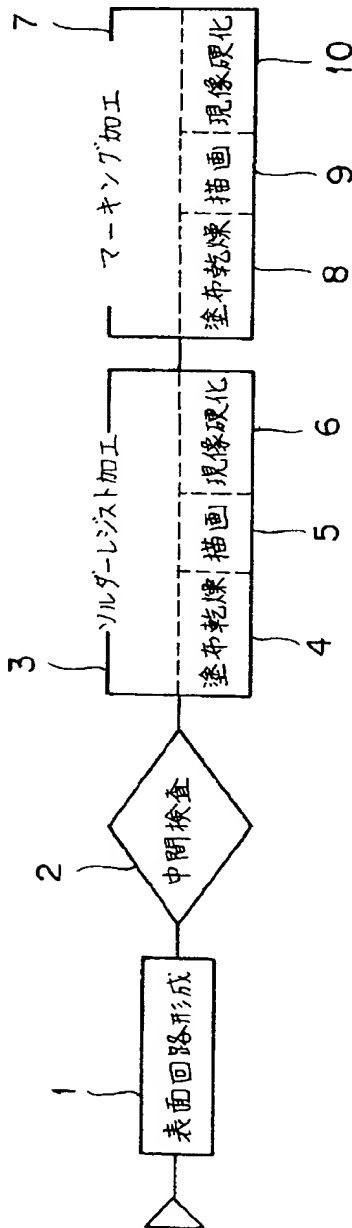
57 固定ミラー

- 58 第2集合レンズ
59 第2補正レンズ
61 シャッター
62 作画ミラー
63 スポットレンズ

- 64 X-Yテーブル
65 プリント配線板
72 インク循環ポンプ
74 インク噴射ヘッド

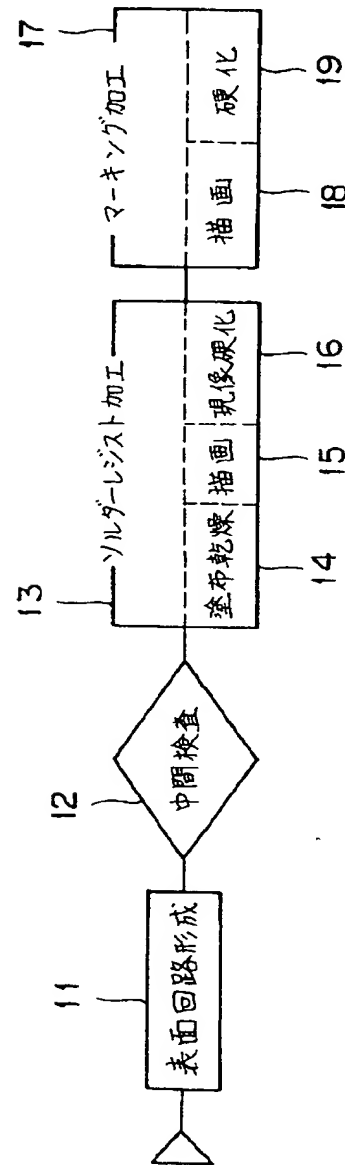
【図1】

第1実施例の加工プロセス



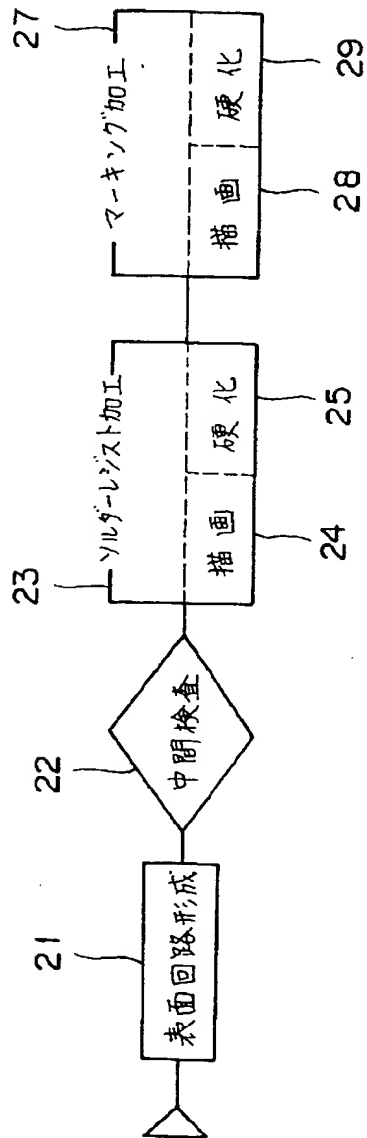
【図2】

第2実施例の加工プロセス



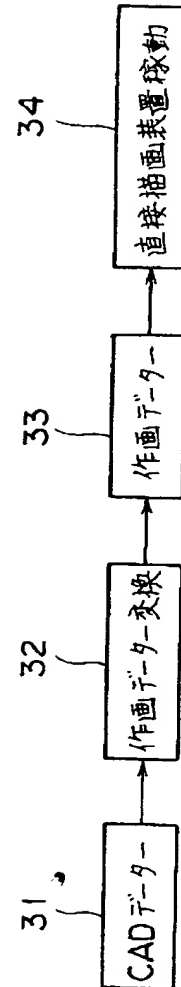
【図3】

第3実施例の加工プロセス



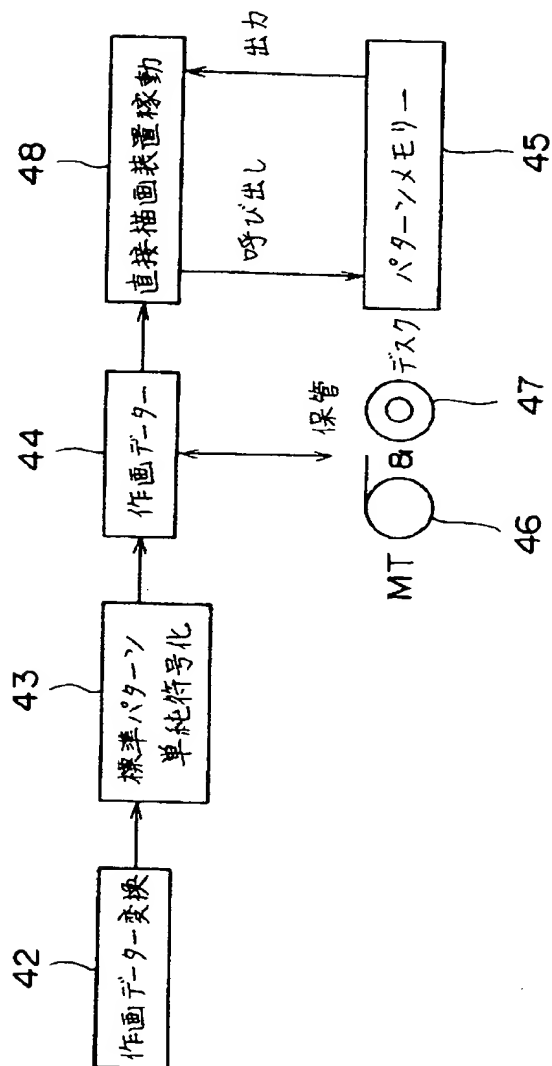
【図4】

作画データ形成方法説明図



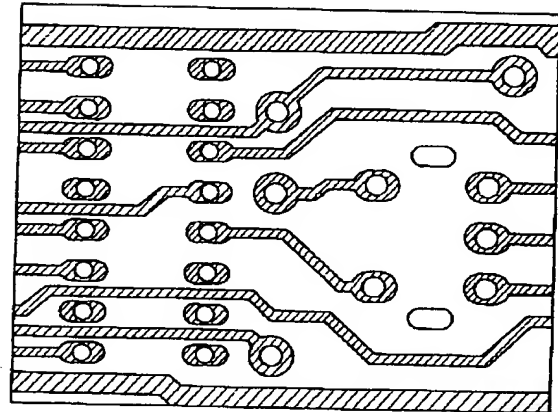
【図5】

作画データ圧縮方法説明図



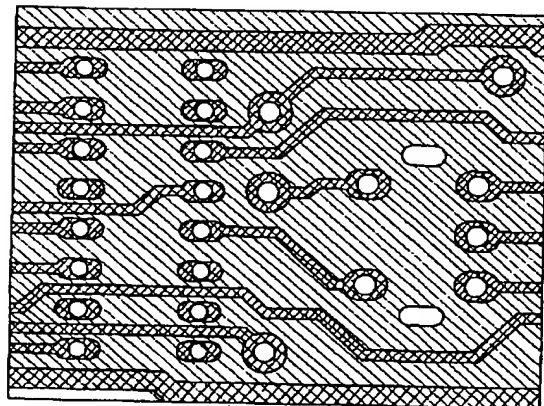
【図6】

ネガ法説明図（回路形成後）



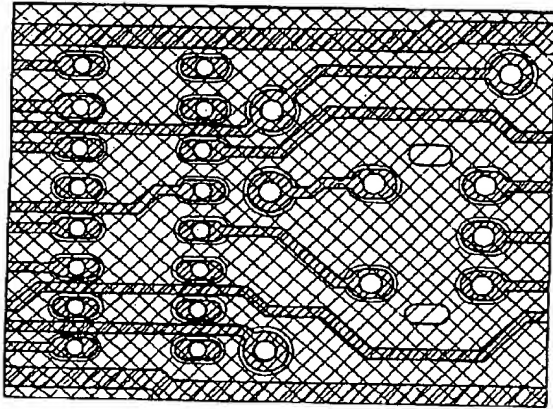
【図7】

ネガ法説明図（レジストインク塗布）



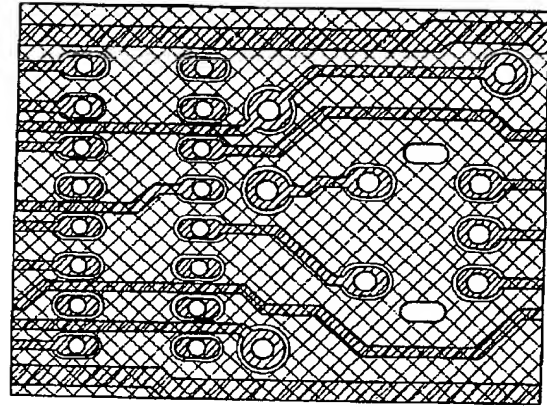
【図8】

ネガ法説明図（レジストパターン描画後）



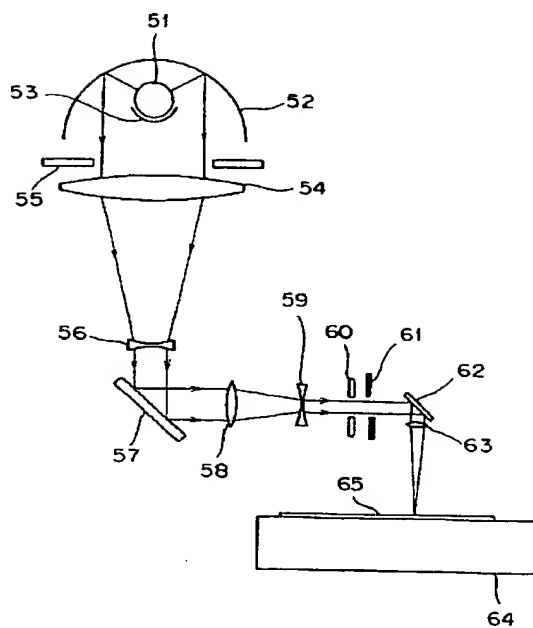
【図9】

ネガ法説明図（レジスト現像後）



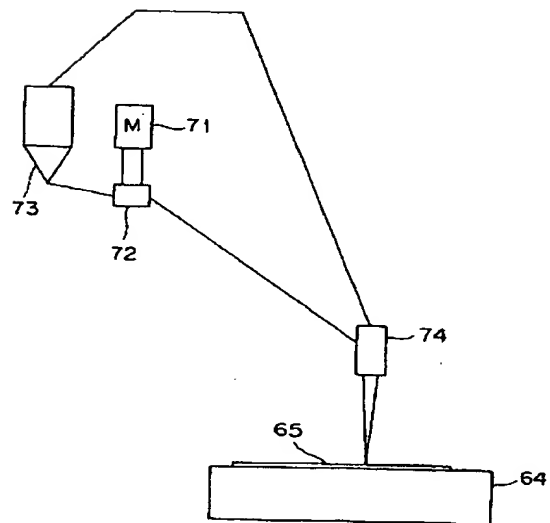
【図10】

スポット露光装置の光学系構成図



【図11】

インクジェット噴射装置の概略構成図



【図12】

【図13】

従来のスクリーン印刷法の加工プロセス

従来のホトレジスト法の加工プロセス

